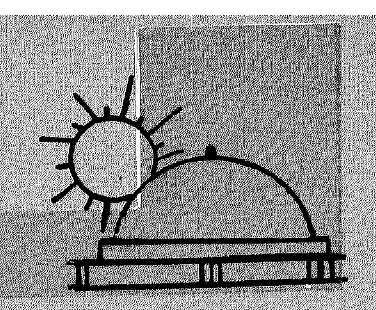
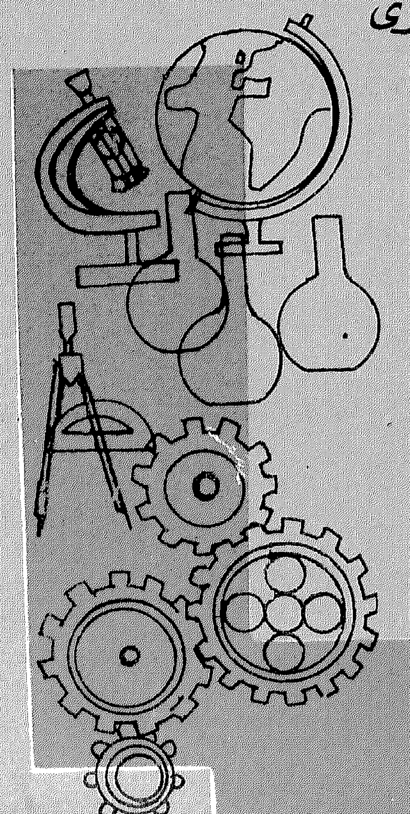
العلم والحياة ٣٢



النيل

د. محمد جمال الدين الفندي





اهداءات ٢٠٠٢

أ/حسين كامل السيد بك فهمى

الاسكندرية

٣٢

سلسلة العلم و الحياة

سلسلة العلم والحياة ٣٢



النيل

بقلم

د. محمد جمال الدين الفندى

مراجعة

مهندس/ سعد شعبان



١٩٩٣

الاخراج الفنى

محمد محمد عبد العال

بسم الله الرحمن الرحيم

[أنــزل من الســماء مــاء فســـالت أودية بقدرها ..]

ـ الرعد (١٧) ـ .

من نعم الله تعالى علينا أن أنزل الأمطار فسالت بها الوديان والأنهار ...

مصر هبـــة النيل]
قالها هيرودوت



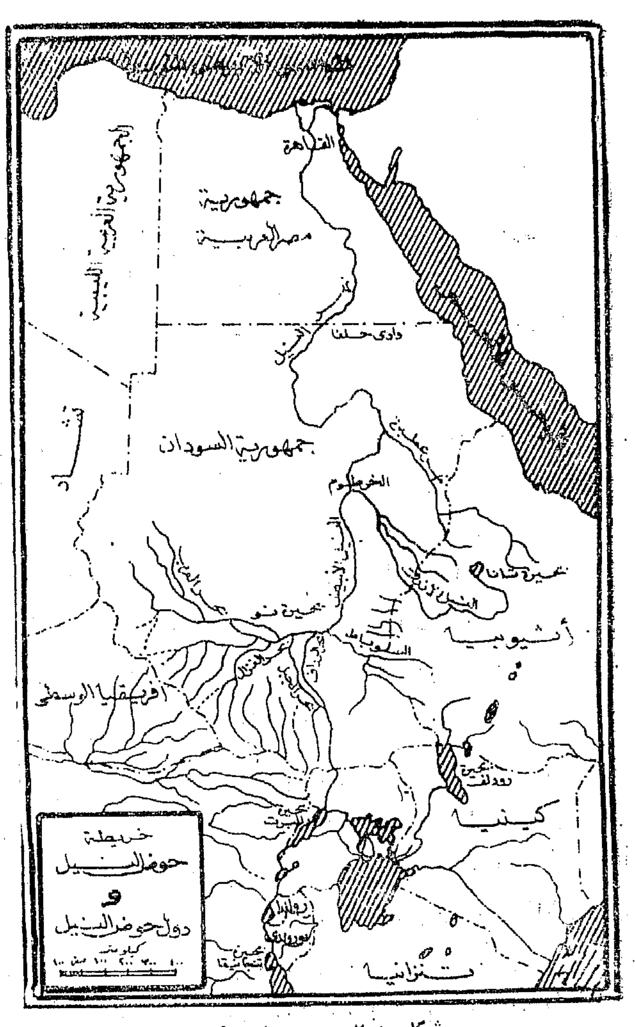
تمثال النيل - شكل (١) -

تقـــديم

لايعرف التاريخ ـ قديمه وحديثه ـ نهرا ارتبطت به حياة الناس الذين عاشوا أو يعيشون فى حوضه كما ارتبطت حياة أغلب أهل وادى النيل بنهرهم العظيم ـ شكل (٢) ٠

والثابت علميا أنه ليست هناك شعوب توقف ويتوقف مستقبلها الاقتصادى على غرار أغلب شعوب وادى النيل ـ شكل (٢) ـ خصوصا مصر بسبب شحة أمطارها واعتمادها على المشروعات التى يمكن بها التحكم فى ماء النهر الجارى على مدى السنين لكى تزيد من الرصيد وتقلل من الفاقد حتى يبين صدق من قالوا : ان مصر هى هبة النيل ٠

وقبل بناء السد العالى كانت مصر قد ألفت صيف كل عام أن ترى ينبوع الحياة يتدفق اليها من الجنوب ممثلا فى فيضان النيل ، الذى يجود علينا بالماء الثمين (يسرى فى الأرض تماما كما يسرى دم الشرايين فى الجسد) فيمدنا بالحياة ويبعث فينا الأمل والسرور ، وتنطق ألسنتنا بالشكر لله تعالى على ما أولانا من خير ونفع عميم :



شكل (٢) ـ حوض النيل
ودول حوض النيل ـ

(أ) [٠٠٠ وجعلنا من الماء كل شيء حى ٠٠٠]
ـ الأنبياء (٣٠) ـ ٠

(ب) [أولم يروا أنا نسوق الماء الى الأرض الجرز فنخرج به زرعا تأكل منه أنعامهم وأنفسهم افلا يبصرون]
ـ السجدة (٢٧) ـ ٠

ولقد روى لنا التاريخ قصصا وأهوال عن غدر النيل فى الماضى في حالتى الشح والطغيان ٠ وعندنا قصة يوسف عليه السلام يلخصها لنا القرآن الكريم عندما مرت بمصر سبع سنوات من الرخاء أعقبهن سبع سنوات من البلاء :

[وقال الملك انى أرى سبع بقرات سمان يأكلهن سبع عجاف ٠٠٠]
ـ يوسف (٤٣) ٠٠ ـ

وبطيعة الحال للقصة مغزى ومرمى مثل ضرورة العمل على ملافاة مثل تلك الكوارث ٠ واليوم نحن نحمد الله تعالى فان مثل تلك الكوارث لن تعود بفضل نظم الرى ومشاريعه الحديثة ٠

ومن أوائل من فكروا فى بناء السدود عبر مجرى النهر قرب أسوان الحسن بن الهيثم الذى ظهر فى البصرة فى القرن الخامس الهجرى ثم رحل الى مصر واستوطنها الى أن مات عام ١٠٣٨ م ٠

فعندما نقل الى (حاكم) مصر ان ابن الهيثم المهندس قال :

[لو كنت بمصر لعملت فى نيلها عملا يحصل النفع فى كل حالة من حالاته من زيادة ونقص ٠٠] ـ راجع ابن القفطى ، أخبار الحكماء ص ١١٤ ، كتاب الحكماء ـ ، رغبه الحاكم بالمال من أجل الحضور ، فسافر الى مصر ووصل الى الموضع المعروف باسم الجنادل قبل مدينة أسوان ، وهو موضع مرتفع ينحدر منه ماء النهر ٠

ولما عاينه وباشره واختبره من جانبيه تبين له أن أمره لا يتمشى مع ما أراد ، وتحقق له أنه أخطأ فى ما وعد به ، فانكسرت همته وفترت عزيمته ، وعاد خجلا، واعتذر (للحاكم) حتى قبل (الحاكم) عذره ٠

— ٢ —

من أسماء النيل

كان قدماء المصريين في فجر التاريخ يطلقون على النيل اسم (حابى) ، وربما عبدوه أحيانا ، كما يروى انهم كانوا يقدمون له القرابين الى حين دخول الاسلام مصر . وكثيرا ما أطلق قدماء المصريين على النهر اسم (يار عــو) أى (البحــر العظيم) ، وذلك لأن (يار) باللغة المصرية القديمة يعنى (نهر) ، و (عو) تعنى العظيم . وهكذا بقيت تلك التسمية قائمة حتى عهــد غير بعيد ، اذ بقى اللفظ كما هو فى اللغة القبطية .

وتطلق التوراة على النيل اسم (يى أور) — Yeor وهى تحريف للكلمة المصرية القديمة التى كانت شائعة فى عهد التوراة .

ونحن لا نعرف تماما مصــدر الاســم الاغريقى والرومانى [نيلس ، Niles] . وفي الأوديسة يسمى النيل [ايجبتوس ، Egyptus] مذكرا ، واذا قصد باللفظ نفسه (مصر) لزمه التأنيث .

أما القرآن الكريم فقد عبر عن النهر العظيم باسم (اليم) فقال مثلا :

[.. فألقيه فى اليم ولا تخافى ولا تحزنى ..]
ـ القصص (٧) ـ ،

واليم فى العربية هو البحر ولا جمع له . ويقول القرآن الكريم كذلك :

[.. فاقذفيه فى اليم فليلقه اليم بالساحل ..]
ـ طه (٣٩) ـ .

وقد راح العرب يسمونه (النيل) أو (نيل مصر) . ونحن فى وقتنا الحاضر نطلق على النهر العظيم عدة أسماء مثل : (النيل) ، و (نهر النيل) ، و (البحر) ، و (بحر النيل) ..

ـ ٣ ـ

الاحتفال بوفاء النيل

يروى أن قدماء المصريين كانــوا يحتفلون بوفاء النيل ، أى وصول الفيضان الى ذروته كل عام ، فيقيم الفرعون الأفراح وتدق طبول الأعياد فى كل مكان ٠ وكان يوسف عليه السلام يقيس الفيضان بمقياس يبين له مقدار الزيادة أو النقصان فيزرع المصريون تبعا له ، وان زاد عــلى قدر كفــايتهم يدخــروا ما يفيض للأعوام المقبلة ٠

و يبين لنا القرآن الكريم كيف فسر يوسف عليه السلام رؤيا الفرعون التى شــغلت باله حين قال : [تزرعون سبع سنين دأبا فما حصدتم فذروه فى سنبله الا قليلا مما تأكلون (٤٧) ثم يأتى من بعــد ذلك ســبع شداد يأكلن ما قدمتم لهن الا قليــلا مما تحصــنون (٤٨) ثم يأتى من بعــد ذلك عام فيــه يغــاث النــاس وفيـــه يعصرون (٤٩)] ٠

ـ يوسف (٤٧ ـ ٤٩) ـ ٠

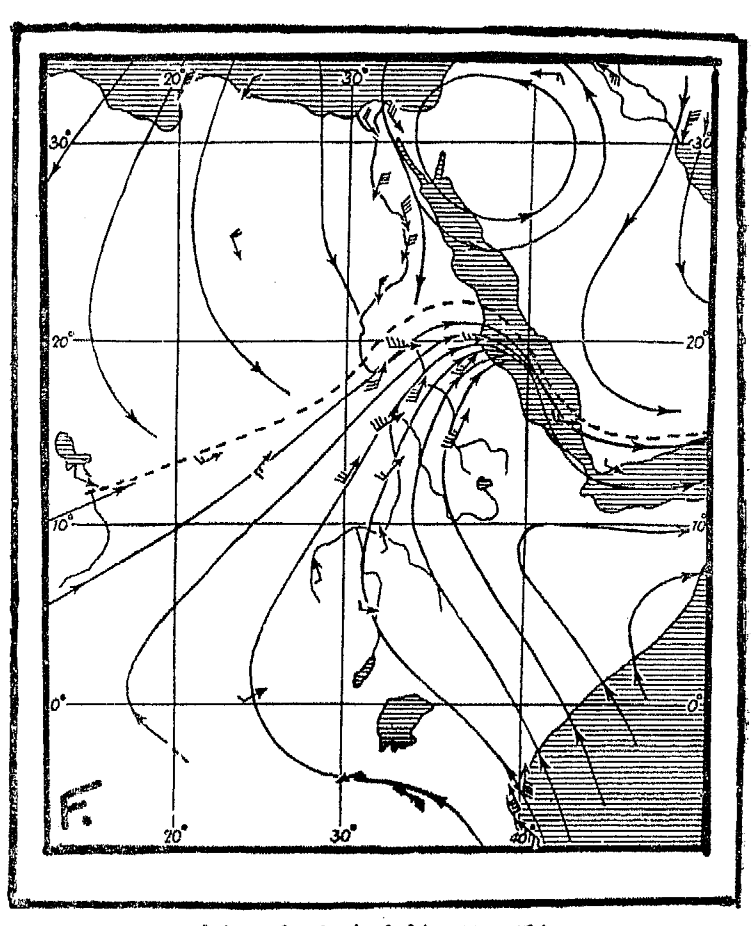
ومن الجلى والواضح أن للقصة مغزى أو مرمى يجب أن نفطن اليه ونحققه ، وهو امكان التنبؤ بمستوى فيضان النيل كل عام على الأقل قبل حلول موسمه فى الصيف ، مصداقا لقوله تعالى :

[... وتصريف الرياح والسحاب المسخر بين السماء والأرض لآيات لقوم يعقلون] .
ـ البقرة (١٦٤) ـ

وكان الكهنة يتخذون من مدخل الهرم الأكبر منظارا فلكيا عندما يلتجه ضوء الشعرى اليمانية يكون الفيضان قد اكتمل .

وجدير بالذكر أن مؤلف هذا الكتاب هو أول من بحث على أساس علمي سليم (علم الميتورولوجيا) عن مصدر الرياح الممطرة التى تسبب فيضان النيل ووسائل التنبؤ بها ، وذلك فى سلسلة من الأبحاث العالمية التى نشرت فى مجلة المجمع الملكى البريطانى للرصد الجوى .

ومن اليسير أن يتبين القارىء ـ شكل (٣) ـ ان أغلب الهواء الممطر انما يقبل من المحيط الهندى .
وسوف نفرد فيما بعد بابا لموضوع التنبؤ به .



شكل (٣) خطوط انسياب الهواء الممطر
فوق الحبشة وجنوب شرق السودان

(٤)

عروس النيل

ذكر عبد الرحمن بن عبد الرحمن بن عبد الحكيم، ان المسلمين لما فتحوا مصر جاء كبار أهلها الى عمرو بن العاص رضى الله عنه وقالوا : [أيها الأمير : لبلادنا سنة لا يجرى النيل الا بأدائها ، وذلك أنه اذا كان لاثنتى عشرة ليلة مضين من شهر بؤونة عمدنا الى جارية بكر فأرضينا أبويها وجعلنا عليها من الحلى والثياب أفضل ما يكون وألقيناها في النيل ليجرى !!]

فقال لهم عمرو بن العاص رضى الله عنه :

[ان هذا في الاسلام لا يكون] .

وهكذا أقاموا بؤونة وأبيب ومسرى والنيل لا يجرى الا قليلا ، وهموم الناس تزداد . فلما رأى عمرو ذلك كتب الى عمر بن الخطاب رضى الله عنه يعلمه بذلك ، فقال عمر في كتابه الى عمرو :

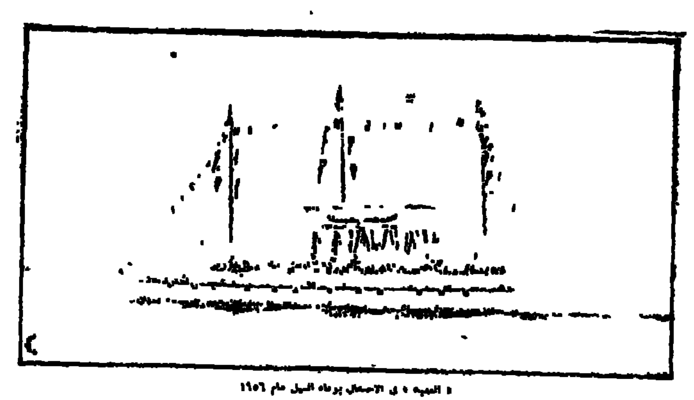
[... أما بعد فقد أصبت في ان هذا فى الاسلام لا يكون . وقد بعثت اليك بطاقة فألقها فى داخل النيل .] وفى البطاقة :

[من عبد الله عمر أمير المؤمنين الى نيل مصر :
أما بعد فان كنت تجرى من قبلك فلا تجر ٠ وان كان الواحد القهار هو الذى يجريك ، فنسأل الله الواحد القهار أن يجريك] ٠

فألقى عمرو بن العاص بالبطاقة فى النيل بعد أن قرأها أمام الجموع ٠ وتقول الرواية ان النيل جرى بعدها ستة عشر ذراعا ٠

ومهما يكن من شىء هناك فئة من الكتاب لا يؤيدون قصة (عروس النيل هذه) ويكذبونها ، خصوصا القاء الأحياء ليبتلعهم آلنيل !!

وفى عصرنا الحالى ، على آية حال ، مازال المصريون يحتفلون احتفالا كبيرا بوفاء النيل كل عام وينشرون الاعلام على سفينة خاصة فى النيل كما فى شكل(٤) ٠



شكل (٤)
سفينة الاحتفال بوفاء النيل

ـ ٥ ـ

من عجائب النيل عند الأقدمين

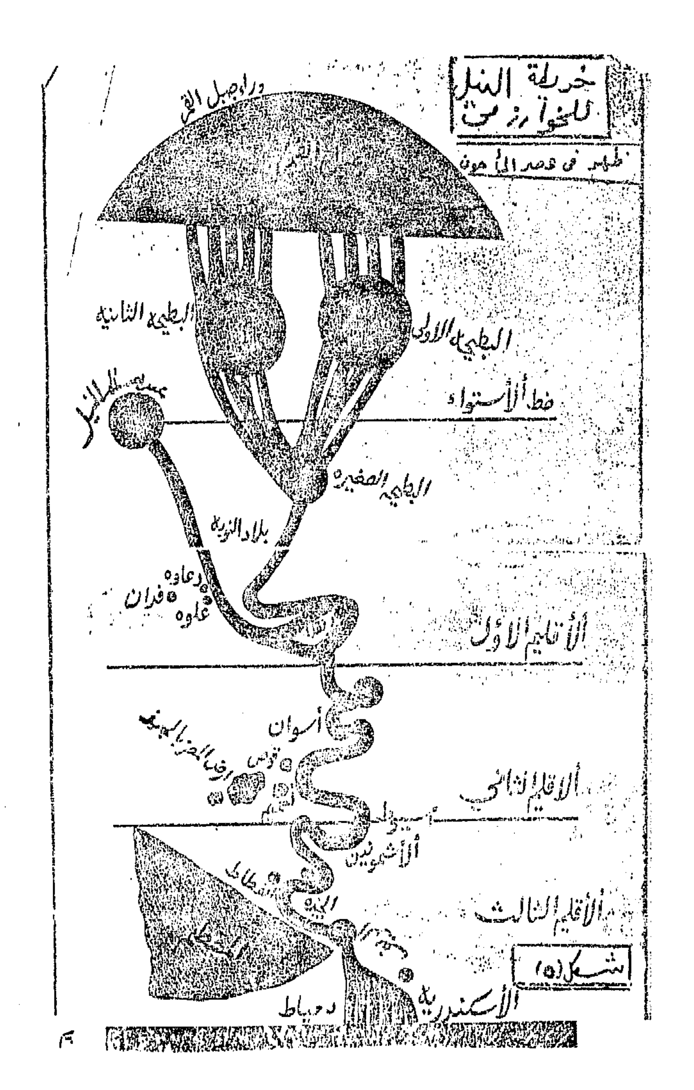
من عجائب النيل عند الأقدمين التمساح والسمك الرعاد كما ذكر عبد الرحمن بن عبد الرحمن هـذا ، ويضيف أن فى النيل موضعا يجتمع فيه السمك كل عام فى يوم معلوم حتى ان الانسان يصيده بيده !

وذكر القزوينى فى كتابه [عجـائب المخلـوقات وغرائب الموجودات] : [انه ليس فى الدنيا نهر اطول من النيل ، لأنه مسيرة شهر فى بلاد الاسلام ، وشهر فى بلاد النوبة ، وأربعة أشهر فى الخراب ، الى آن يخرج ببلاد القمر خلف خط الاستواء . وليس فى الدنيا نهر يصب من الجنوب الى الشمال ، ويغيض فى شدة الحر حين تنقص الأنهـار كلهـا ، ويزيد بترتيب وينقص بترتيب ..] .

وسبب غيضانه ان الله تعالى يبعث الريح الشمالى فيغلب عليه البحر المـالح فيصير كالسـكن له ، فيزيد فيعم الربى والتلال ، ويجرى فى الخلجان حتى يملأها، فاذا بلغ الحـد الذى هـو تمام الـرى ، وحضر زمان

الحراتة ، بعث الله الريح الجنوب فأخرجته الى البحر.
وانتفع الناس بما أروى من الأرض] .

وقد رسم الخوارزمى خريطة فريدة للنيل — شكل (٥) — يظهر فيها كثير من معالم النيل ومواقع البلاد فى أوائل العصر العباسى . وربما تمثل هذه أول خريطة جغرافية حقيقية رسمت للنيل .



شكل (٥)

خريطة النيل للخوارزمي



الكشف عن منابع النيل

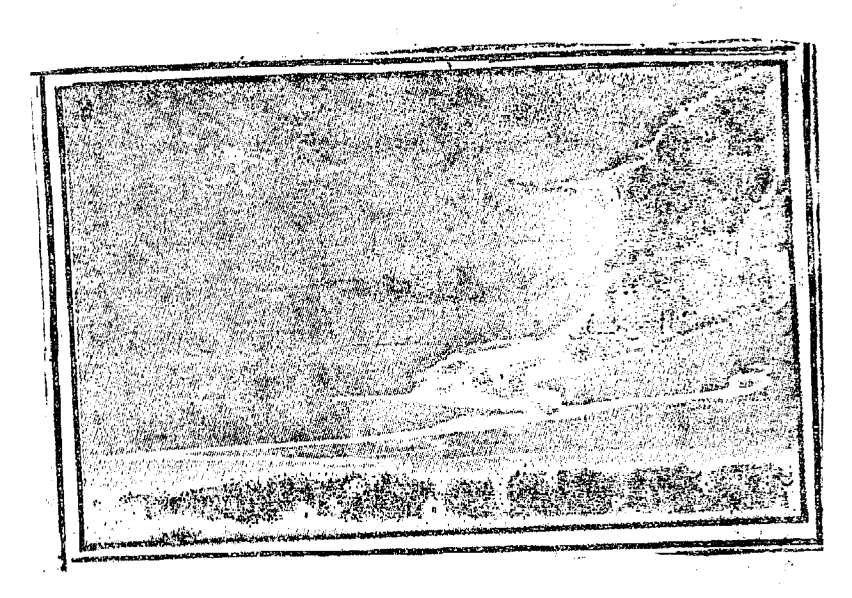
النيــل أطــول أنهار الأرض يبلغ طــوله ٦٧٤٠ كيلو مترا أو ٤٫٠٠٠ ميل بزيادة قدرها ١٢ ميلا عــلى طول نهر المسيسيبى برافده المسـورى وقدره ٣٫٩٨٨ ميلا ٠ أما نهر الامازون فيبلغ طــوله ٣٫٩٠٠ ميــل فقط ٠ ويعطى النيل مساحة تمتد عبر ٣٥ درجة من خطوط العرض ويبدو أن كشوف قدماء المصريين بلغت النيل الأزرق ، وربما بحر الغزال ـ شكل (٦) ـ ٠

ووصل هيرودوت (حوالى عام ٤٥٧ ق٠م٠) جنوبا الى الشلال الأول ، الا أنه أخطأ تماما عندما زعم ان منابع النيل تقع فى الغرب البعيد وحيث بحيرة تشاد ، وكان يستقى معلوماته من الكهنة ٠ وفسر الفيضــان بآراء بدائية واهية ٠

وبعد ذلك العهد وفى مدرسة الاسكندرية رســم (اراتوسثين) أمين المكتبة (والذى قاس نصف قطــر الأرض بطريقة علمية سليمة لأول مرة فى التاريخ) خريطة للنيــل من مصبه فى الشــمال الى قــرب موقع الخرطوم الآن ، بين فيها مواقع نهرى العطبرة والنيل

الأزرق ، كما أشار الى احتمال وجود بحيرات استوائية ينبع منها النيل ·

وزعم (جوبا الثاني) ملك مراكش ــ موريتانيا في ذلك العهد ــ في كتابه (ليبيا) ان النيل ينبع من بحيرة تقع في الغرب قرب المحيط ثم يجرى تحت الأرض وفوقها مسيرة أيام عديدة قبل أن يشق طريقه في بلاد الحبشة !! وعلى أية حال بدأت الحقائق تنكشف عندما ظهر بعد ذلك باحثون عزوا فيضان النيل الى الأمطار الغزيرة التي تسقط كل صيف على جبال في أقصى الجنوب ·



شكل (٦)
بحر الغزال

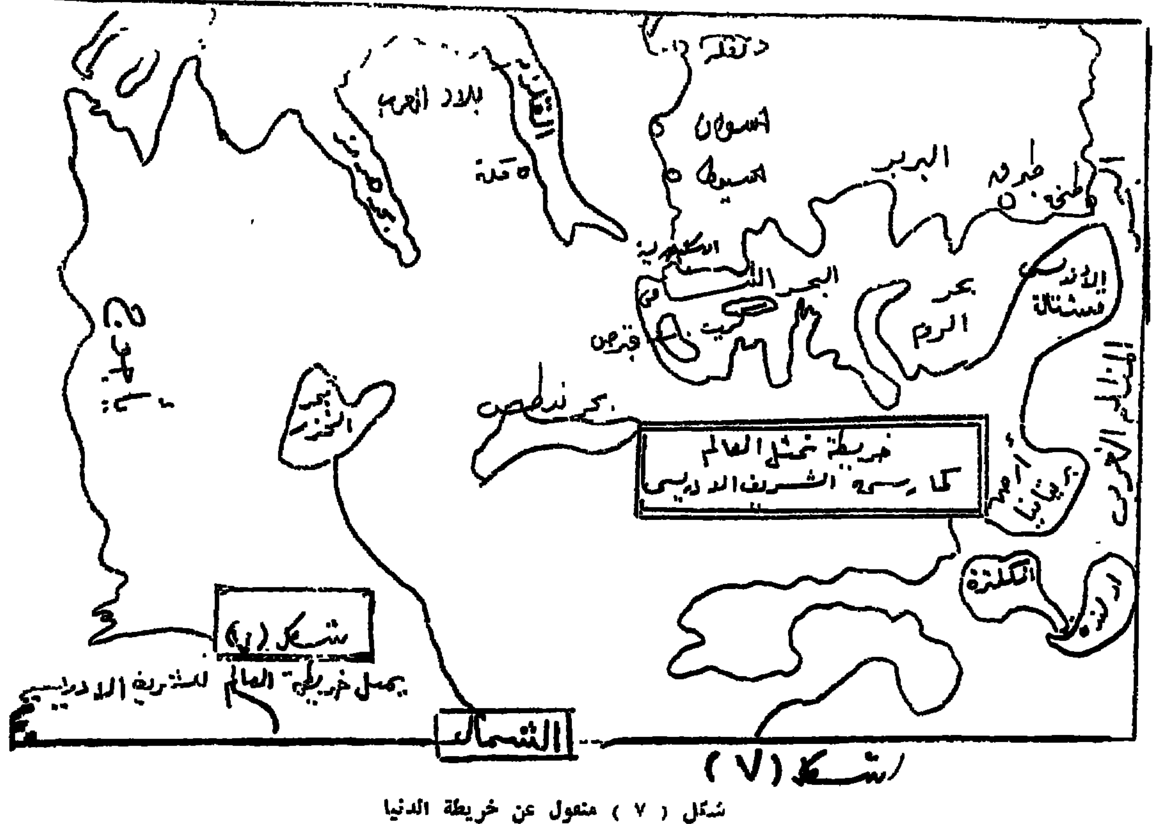
وجه (نيرون) فرقتين من جيشـه ، قوام كل فرقه نحو مائة رجل ، فى بعثة من أجل كشف منابع النيل . والغالب أنهم وصلوا الى بحر الغزال وما يلى مصب نهر السوباط .

وتردد ذكـر اسـم (جبـال القمـر) والبحيرات الاستوائية في خرائط العصور الوسطى كما فى شكل (٥) الذى يمثل خريطة النيل كما رسمها الخـوارزمى العالم الاسلامى الكبير .

وروى العـالم الاسـلامى الـكبير أبو عبـد الله الادريسى (١١٠٠ ــ ١١٦٥) لأول مرة ان النيل ينبع من بحيرة كبرى فى الجنوب . وقد رسم الادريسى أول خريطة جغرافية للأرض كانت لها قدرها ومكانتها فى أعمال المسـتكشفين الأوربيين بعـد ذلك ، وحتى فى الحروب الصليبية ــ شكل (٧) ــ .

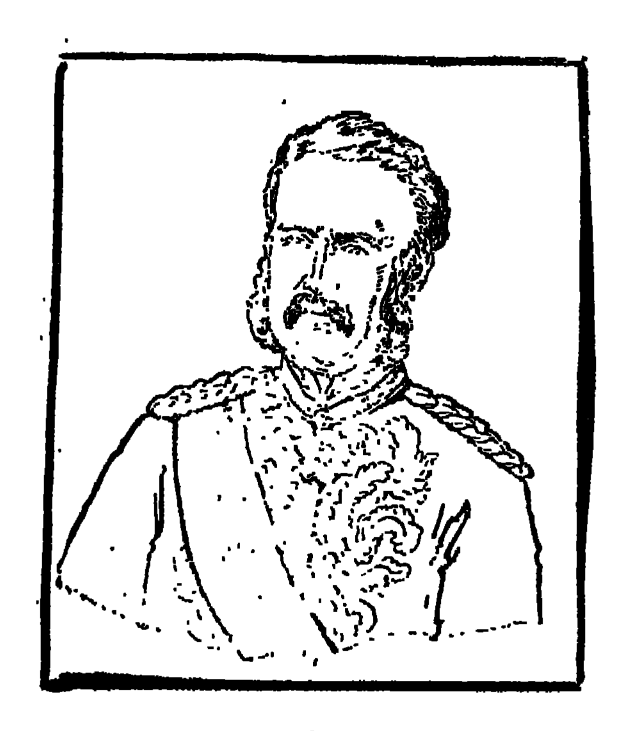
وفى العصر الحديث تمت أغلب أعمال الكشف عن النيل الأبيض تحت رعاية مصر وعلى نفقتها ، وان أغلب الأسماء المذكورة فى المراجع هى لمـوظفين مدنيين أو عسكريين كانوا يتقاضون أجورهم ونفقات رحـلاتهم من الحكومة المصرية .

وفى المـدة من عام ١٨٢٠ الى عام ١٨٢٢ قامت بعثة عسكرية بقيادة اسماعيل بن محمـد عـلى فوصلت الى ملتقى النيل الأبيض بالنيل الأزرق حيث تم انشـاء مدينة الخرطوم . وتابعت البعثة رحلتهـا فى النيـل



شكل (٧) منقول عن خريطة الدنيا
للشريف الادريسي

الأزرق حتى وصلت الى (فازوغلى) ـ شكل (٨) ـ ٠
وبهذا ظهرت الخرطوم مركزا للقوات المسلحة منذ عام ١٨٢٢ ، ثم تم اختيارها عاصـمة بدلا من واد مدنى على يد ارسلان بك ٠



سكل (٨)
فازوغلى
اوفاماكى

وخـلال المـدة من عام ١٨٣٩ الى عام ١٨٤١ تم ارسال ثلاث بعثـات مصرية الى النيـل الأبيض ، وتم الوصول الى خط عرض ٤ درجات و ٤٢ دقيقة شـمالا عند نهاية جنادل (غندوكرو) ٠

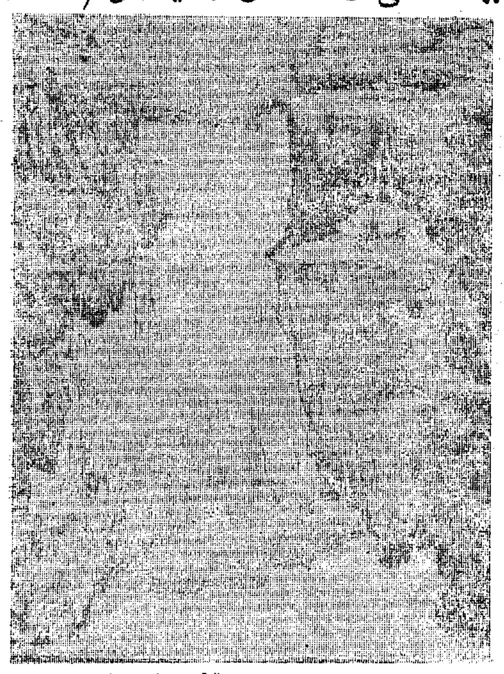
ومنـذ ذلك العهـد راحت بعثـات من مبشرى البروتستانت تفد الى تلك البقاع وترسل تقاريرها الى أوروبا تؤكد فيهـا وجود بحر داخلى عظيم فى المنطقـه التى كان يتوقع ان النيل ينبع منها ٠

فى الثالث من أغسطس عام ١٨٥٨ أتم المستكشف البريطانى [ج ٠ هـ ٠ سـيبك] الكشـف عن البحيرة الكبرى ، أو (نياترا) بلغة أهل تلك البلاد ، وأطلق عليها اسم [فيكتوريا نياترا] تكريما للملكة بريطانيـا الملكة فيكتوريا فى ذلك الحين ٠

ولما عاد سيبك الى (غندوكرو) بعد رحلة طويلة فى تلك المجاهل ، تقابل مع (صمويل بيكر) وزوجته الهنغارية التى رافقت زوجها فى تلك المجاهل وكانت أكبر عون له وقدوة لغيره من المستكشفين ٠

وفى ٢٦ مارس عام ١٨٦٣ سـافر بيـكر ومعـه زوجته من (غندوكرو) سالكين طريقا الى الشـاطىء الجنوبى الشرقى لبحيرة [البرت نياترا] فتتبعا شاطئها الى أن وصلا الى مكان تتدفق عنده فى البحيرة مياه نهر عظيم آتيا من الشرق ، توقعا أن يكون هو النيل بعينه .

فتتبعا مجراه حتى مساقط [مرشيزون] ــ شكل (٩) ــ وسارا برا الى أن وصلا الى جنادل (كاروما) ، وارتدا على أعقابهما حتى وصلا من جديد الى (غندوكرو) ٠



شكل (٩) مساقط مرشيزون

وفى عام ١٨٧٦ تتبــع (غــوردون) باشــا ــ شكل (١٠) ــ الذى عينته الحكومة المصرية حاكمــا للأقاليم الجنوبية وعاصر ثورة المهدى فى السودان ٠

وكان غوردون قد تتبع مجــرى النهــر فيما بعــد شلالات مرشيزون وجبال كاروما ٠



شكل (١٠) غوردون باشا وامين باشا

وفي عام ١٨٧٥ طاف ستانلي بحرا بشواطيء بحيرة (فكتوريانياترا) على زوارق ـ شكل (١١) ـ ، وقدر مساحة البحيرة ، كما ضرب خيامه على سلسلة جبال (روانزوري) ولم يكن يعلم انها هي ذاتها (جبال القمر) التي تتدفق المياه من بين شعابها • وعاد ستانلي عام ١٨٨٨ ليشاهد تلك الجبال في كامل رونقها وما يكسو قممها من ثلوج ، كما اكتشف بحيرة [البرت ادوارد نياترا] ، وتتبع نهر سمليكي الذي

شكل (١١)
الزوارق في بحيرة فكتوريا

يصـــلها ببحيرة (ألبرت نياترا) ٠ وكان أمين باشا ــ شكل [١٠) ــ قد سبقه الى الكشف عن نهر سمليكى فى غضون عام ١٨٨٠ ٠

وباختصار هــكذا أميط اللثام عن ما كان يحيط بمصدر النيل العظيم من غموض وابهام ، وعن جبـــال القمر التى تحدث علماء المسلمين فى العصور الوسطى٠

- ٧ -

مقاييس النيـل

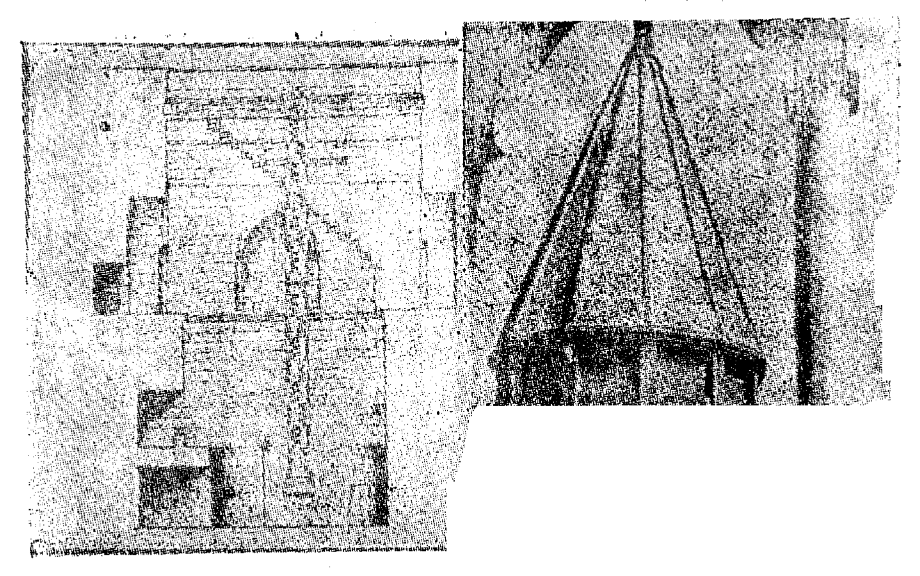
المعروف أن يوسف عليه السـلام استخدم مقياسا يقيس به قدر الزيادة وقدر النقصان فى ميـاه النيـل فيزرعون عليه. واذا زاد الماء على قدر كفايتهم يفرحون ويستبشرون بعام فيه رزق وفير .

وكان المقياس عبارة عن عمود قائم وسـط بركة على شاطىء النيل لها طريق الى النيل بحيث يدخلها الماء عندما يزداد . وعلى ذلك العمود خطوط معروفة لديهم يقدرون بها مستوى الماء . وكان أقل ما يكفى أهـل مصر لسنتهم أن يزيد الماء على أربعة عشر ذراعا . فاذا زاد ستة عشر ذراعا زرعوا ما يفضل عن حاجتهم، وأكثر ما يزيد ثمانية عشر ذراعا . والذراع أربعة وعشرون اصبعا .

والمفروض أنه ليس هناك الا القليل من المثقفين فى مصر لم يسمعوا عن مقياس الروضة للنيل ، فقـد أنشىء فى الجهة الجنوبية من جزيرة الروضة ، منـذ أحد عشر قرنا ونصف قرن . وهو أقدم أثر اسلامى

فى مصر احتفظ بأغلب تفاصيله . وكان قد أمر ببنائه الخليفة العباسى المتوكل على الله سنة ٢٤٥ ـ ٢٤٧ هـ [٨٥٩ ـ ٨٦١ م] . ويظهر فى شكل(١٢) قمة المقياس الى اليمين ، وقطاع رأسى فى المقياس الى اليسار . وهو فى الواقع ثانى مقياس أنشىء فى تلك البقعة ، فقد أنشأ المقياس الأول أسامة بن زيد عام ١٩٧هـ (٧١٥م) ثم جرفته مياه النيل .

وتحيط بمقياس الروضة ذكريات مجيدة من تاريخ الفسطاط ثم تاريخ القاهرة ، حين كانت جزيرة الروضة روضة بحق من رياض الدنيا، عامرة بالدور على



شكل (١٢)

مقياس الروضة — قطاع رأسى فى المقاس

الجانبين . وفى الدولة الطولونية كان بها حصن شيده احمد بن طولون ، ودار صناعة لعمل سفن الأسطول المصرى .

ومن طرائف الذكريات انه كان اذا أريد الوصول الى المقياس عن طريق مصر القديمة [في العصور الوسطى] تم الوصول على جسر من السفن شد بعضها الى بعض .

والمقياس عبارة عن عمود متين من الرخام مقسم الى ستة عشر ذراعا من مبدأ الذراع الرابع من أسفل الى نهاية الذراع التاسع عشر من أعلى ، وتكون قاعدته مع حجر الطاحونة الذى كان حاملا لها الأذرع الثلاثة السفلية .

والعمود الرخامي مقام وسط بئر مربعة طول ضلعها الواحد ستة أمتار . وتصل اليها مياه النيل من ثلاث فتحات تعلو احداها الأخرى تم فتحها في الجدار الشرقي وتتصل بمجرى النيل بسراديب معقودة . وهناك آيات من القرآن الكريم مكتوبة بالخط الكوفى . كما كتب [مقياس يمن وسعادة ، ونعمة وسلامة ، امر ببنائه عبد الله جعفر الامام المتوكل على الله أمير المؤمنين أطال الله بقاءه وأدام عزه وتأييده ، على يد أحمد بن محمد الحاسب ، سنة سبع وأربعين ومائتين .

وكانت حسابات المقررات الدينية كل عام تقدر على أساس مستوى الفيضان المرصود · وقد توفر لمؤلف هذا الكتاب وطلبته في الدراسات العليا في جامعة القاهرة أرصاد متتابعة لمستويات الفيضان لمدة ربت على ٦٠٠ سنة ، تم تحليلها رياضيا والحصول على دورات منتظمة سعة بعضها يصل الى نحو ٢٠٠ سنة كلها لها قدرها في أعمال التنبؤ بالفيضان ·

والآن أصبح المقياس جافا يحتفظ به كأثر تاريخي هام في ظل مشروعات الري المتتابعة والخزانات ثم السد العالي · ويبقى علينا أن لا نسرف في استخدام ماء النيل ، وأن نجمل شواطيء النهر ، ونحول دون تلوثه في كل المواقع ·

- ٨ -

حوض النيـل وامطاره

تقدر مساحة حوض النيل بما لا يقل عن (٩ر٢) مليون كيلو متر مربع تشتمل على مساحتين كبيرتين من اقليمى مصر والسودان وأجزاء من سبع دول أخـرى هى : (أثيوبيا ـ زائير ـ بوروندى ـ رواندا ـ تنزانيا ـ كينيا ـ أوغندا) ـ شكل (٢) ـ ٠

وحقيقة الماء العذب كله الذى فى الأرض (الأنهار وروافدها وبحيراتها ، والآبار ، والعيون ، والنافورات) أن مصدره الوحيد هو المطر ، الذى هو دورة بين سطح الأرض (المحيطات ، والبحار ، وسائر الأسطح المائية) وبين سقف الأرض أو غلافها الجـوى ٠ وتعـرف تلك الدورة باسـم دورة الميـاه العـذبة عـلى الأرض ـ شكل (١٣) ٠

والمعروف ان الماء العـذب اذا اختزن فى سـطح الأرض مدة كافية على هيئة بحيرات (مثل البحر الميت) يصير ملحا أجاجا لأن المـاء انما يذيب أملاح القشرة اليابسة ٠ ويشير القرآن الكريم الى حقيقة ان كل ماء الأرض العذب مصدره المطر فيقول :



شكل (١٣)
دورة المياه العذبة على الأرض

[أفرأيتم الماء الذى تشربون • أأنتم أنزلتموه من المزن أم نحن المنزلون] •

ـ الواقعة (١٨و١٩) ـ •

والمزن هو السحاب الممطر على اختلاف انواعه التى لا مكان للدخول فى تفاصيلها هنا •

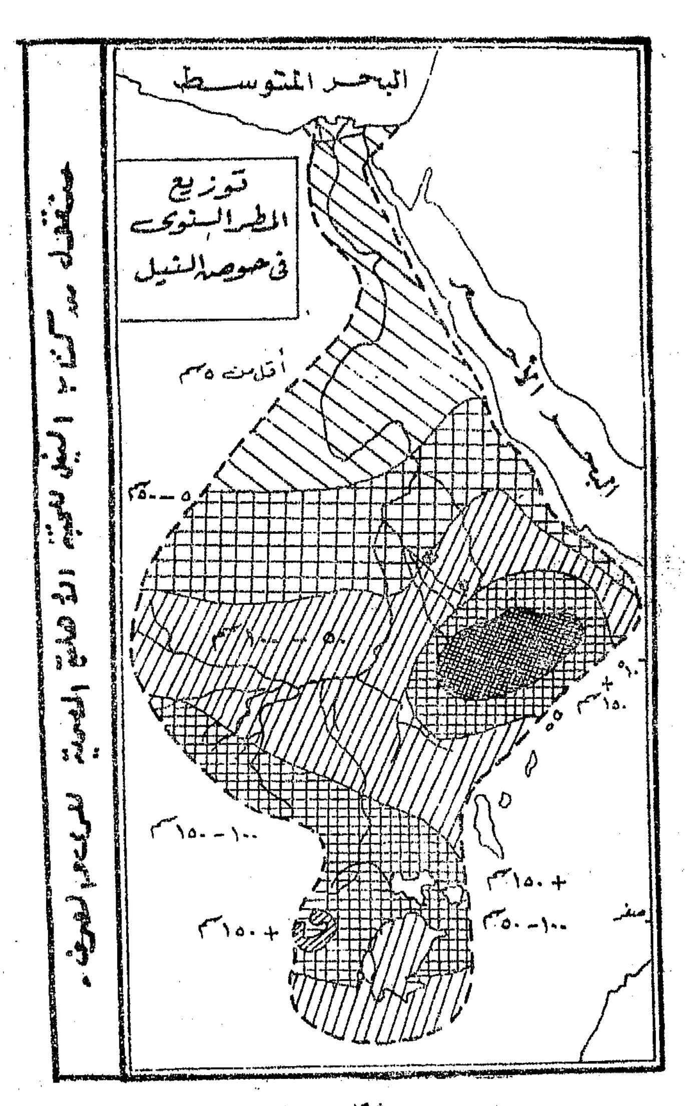
ويبين شكل (١٤) توزيع المطر السنوى فى حوض النيل (تبعا لكتاب النيل للجنة الأهلية للرى والصرف) • وفيما يلى موجز لآخر ما نشر من الأبحاث العلمية السليمة فى موضوع أمطار الوادى الذى ينجم عنها هذا التوزيع الدقيق •

١ ـ أمطار ساحل مصر الشمالى :

تتساقط هذه الأمطار فى فصل الشتاء بصفة عامة، وتقل مقاديرها بالبعد نحو الجنوب من الشاطىء حتى نصل الى صحارى جنوب مصر وشمال السودان •

وتتبع هذه الأمطار المطر الشتوى لحوض البحر الأبيض المتوسط الناجم عن ازاحة الغربيات السائدة (رياح مطيرة) من خطوط عرض أوروبا الى الجنوب متبعا فى ذلك الوضع الظاهرى للشمس كما هو معلوم فى علم الارصاد الجوية •

وتثبت أبحاث المؤلف المنشورة ان أمطار الساحل الشمالى الشتوية هذه كانت غزيرة فى الماضى والى عصر

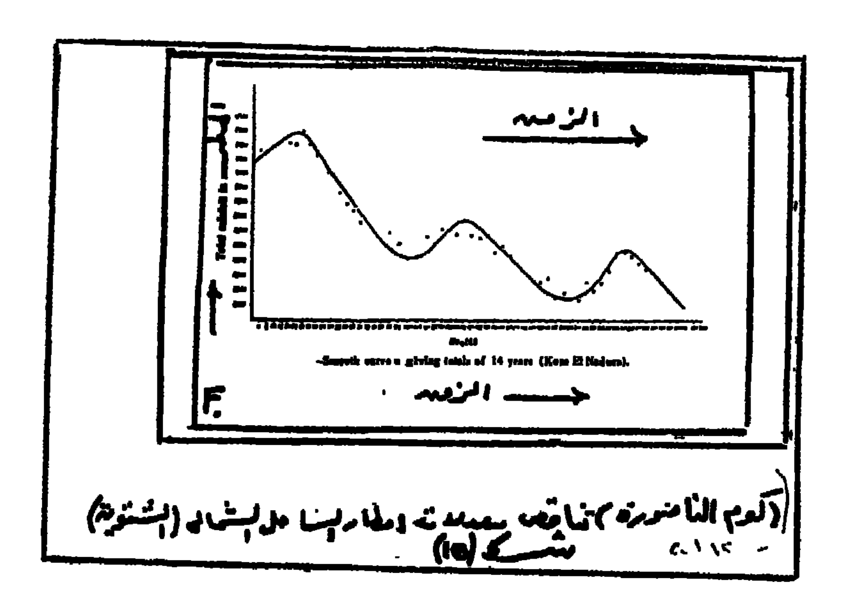


شكل (١٤)
توزيع المطر السنوى فى حوض النيل

الفتح الاسلامى ، ثم راحت تتناقص مقاديرها — ربما تبعا لدورة سعتها كبيرة — كما فى شكل (١٥) . ولا مناص من أن يعرف أهل تلك المنطقة هذه الحقيقة . ولا دخل لهذه الأمطار بالنيل !

٢ — أمطار هضبة الحبشة السودان :

معظم هذه الأمطار موسمية [مايو الى أكتوبر] تتبع ازاحة جبهة التجمع تحت المدارية (I.T.C.Z.) الى الشمال — شكل (١٦) — ، وهى تفصل بين الرياح الثوابت



شكل (١٥)

تناقص معدلات أمطار الساحل الشمالى الشتوية

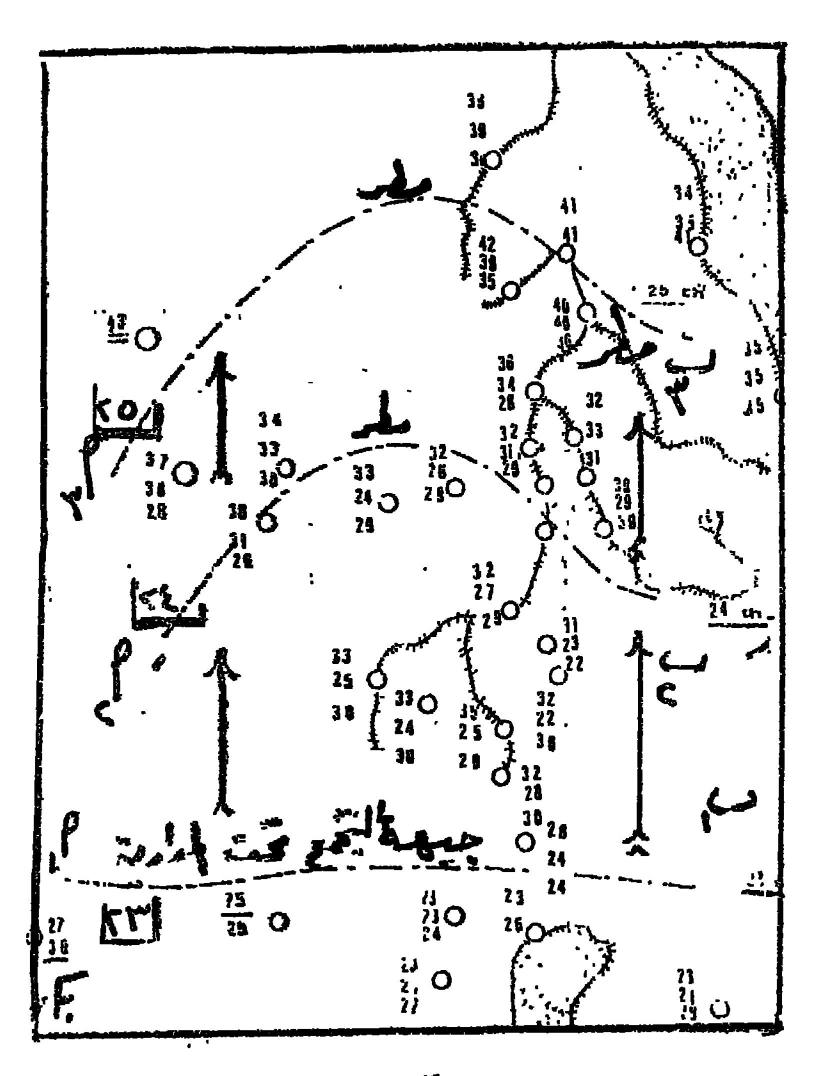
(تريدز) الشمالية الشرقية الجافة في الشمال من الجبهة ، والرياح الموسمية الجنوبية الغربية الممطرة في الجنوب من الجبهة ، كما رسمها المؤلف لأول مرة في بحث نشره المجمع الملكي البريطاني للرصد الجوى في مجلته عام ١٩٥٢ . وتظهر حركة الجبهة بوضوح من ٧/٢١ الى ١٩٥٢/٧/٢٥ .

وتبدأ الرياح الموسمية الجنوبية الغربية رحلتها جنوبي خط الاستواء كرياح جنوبية شرقية لا تلبث ان تتحول الى جنوبية غربية عند عبورها خط الاستواء قبل أن تصل الى الحبشة والسودان .

وبعد أن تقطع آلاف الكيلو مترات فوق المحيط الهندى تحت الظروف الجوية الملائمة ــ راجع شكل(٣) .

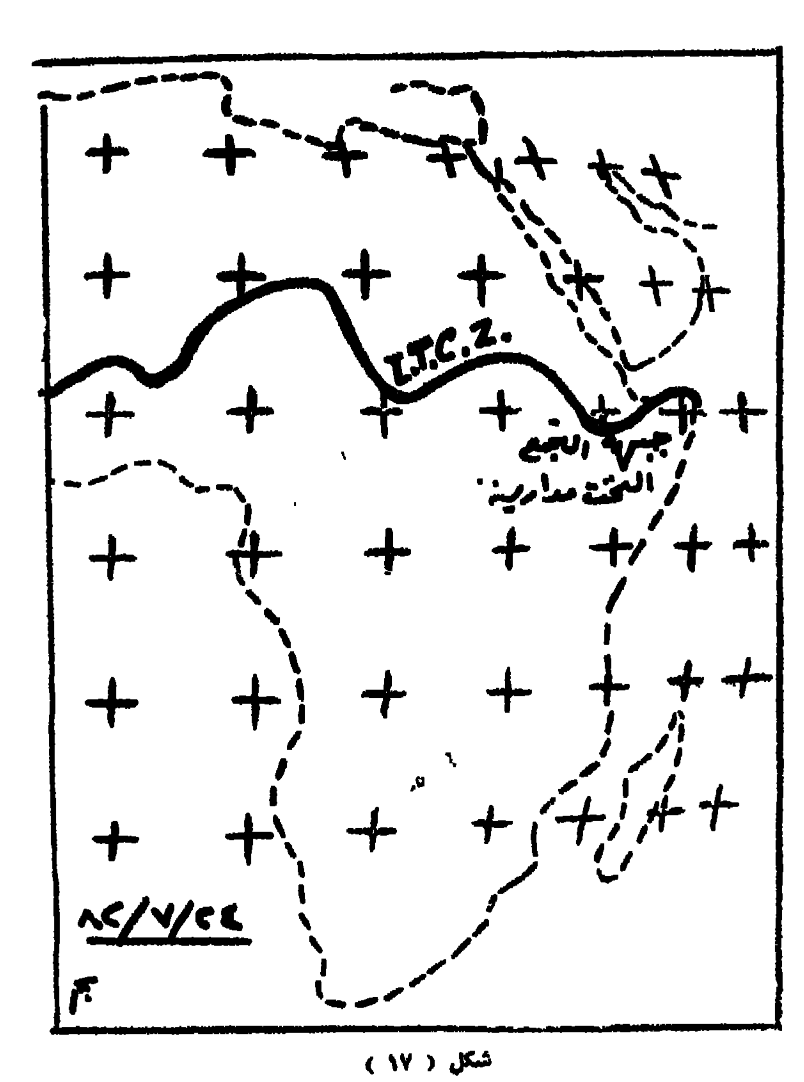
وفى عصر الفضاء خصصت بعض الأقمار الصناعية لأعمال الأرصاد الجوية وأمكن تصوير الجبهة بأكملها من يوم الى آخر . وقد ساعد ذلك الى حد كبير فى نجاح التنبؤات الجوية قصيرة المدى . وفى شكل (١٧) صورة الجبهة كما صورها القمر الصناعى (متيوسات) يوم ١٩٨٢/٧/٢٤ .

وبطبيعة الحال تبعا لازاحة الجبهة من الجنوب الى الشمال تكون فيضانات روافد الحبشة على النحو التالى. السوباط ،فالأزرق ، فنهر عطبرة ، ومقاديرها المرصودة هي :



شكل (١٦)

امتداد الأمطار شمالا مع ازاحة جبهة التجمع تحت المدارية نحو الشمال



شكل (١٧)

- صورة جبهة التجمع تحت المدارية
كما صورها (المتيوسات)

(أ) حوض السوباط :

يبلغ متوسط تصرف نهر السوباط عند حلة دليب النيل الأبيض وعلى بعد ٢٢ كيلومتر جنوب ملكال ١٣,٦ مليار متر مكعب في العام الواحد . كما تقدر مساحة حوض نهر السوباط بنحو (١٨٧٢٠٠) كيلومتر مربع .

ويبلغ معدل الأمطار فوق سهول الحوض من ٠,٨٠٠ الى ١,٠٠٠ متر في العام . أما فوق المرتفعات فيقدر المعدل بنحو ٢,٠٠٠ متر في العام . أما معدل التبخر المتوسط المرصود في كل من ملكال وجامبيلا فانه يقدر بحوالى ٣,٩ ملليمتر في اليوم الواحد ، أو ما يعادل (١,٤٢٠) مترا في العام .

(ب) حوض النيل الأزرق (موسمى الايراد) :

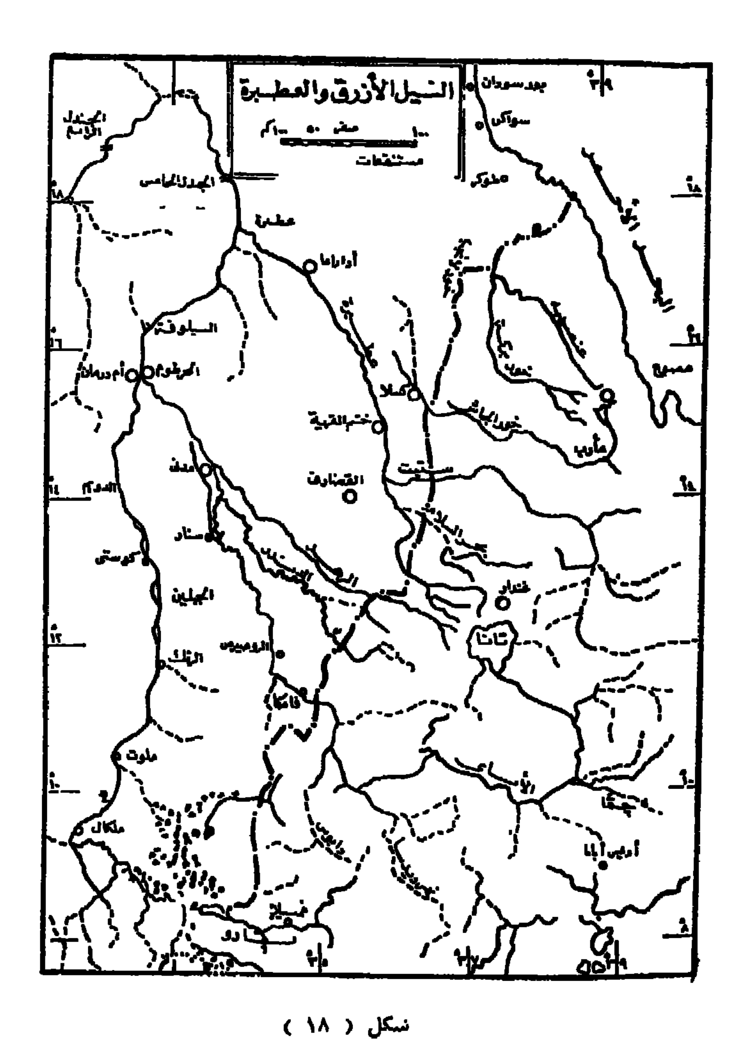
تغذى مياه أمطار هذا الحوض بحيرة (تانا) وروافدها التى تصب فيها ، كما أنها تغذى الروافد التى تصب فى أعالى النيل الأزرق مباشرة . وتقدر مساحة بحيرة تانا (*) بنحو (٣١٠٠) كيلو متر مربع ومنسوب سطحها المتوسط (١٨٠٠) متر . ويتدرج الهبوط فى هذا المنسوب الى (٥١٠) أمتار فقط عند فازوغلى (فاماكا) على حدود السودان على بعد (٨٠٠)

(*) المرجع (كتاب النيل) للجنة الأهلية المصرية للرى والصرف . وزارة الأشغال والموارد المائية .

كيلو متر من مخرج البحيرة ، والى (٤٤٠) مترا عند الروصيرص على بعد (٩٤٠) كيلو مترا من البحيرة ، ثم الى (٣٧٢) مترا عند مقياس الخرطوم ٠

ويقدر التصرف المتوسط لبحيرة تانا بنحو (٨ر٣) مليار متر مكعب سنويا ، وعند الروصيرص على بعد ٢٧٠ كيلو مترا من خزان سنار (٢ر٥٠) مليار متر مكعب ، وهكذا يقدر متوسط المكسب من الروافد على طول الطريق بمقدار (٤ر٤٦) مليار متر مكعب كل سنة ٠ وخلال المسافة التى طولها ٣٩٠ كيلو مترا بين سنار والخرطوم يصب رافدان فى النيل الأزرق ــ راجع شكل (١٨) ــ ، هما الدندر والرهد ، ينبعان من المنحدرات التى الى يمين النيل الأزرق ٠ ويقدر متوسط التصريف السنوى للدندر بنحو (٣ر٠٠٠) مليار متر مكعب ، وللرهد بنحو (١ر٠٠٠) متر مكعب سنويا ٠

وعند الخرطوم ، على مسافة (٦٢٠) كيلو مترا من الروصيرص ، يبلغ متوسط تصرف النيل الأزرق (٦ر٤٩) مليار متر مكعب فى السنة ٠ والمعروف ان النيل الأزرق يصير شديد الاندفاع فى موسم الفيضان ويحمل فى مجراه الصخور التى يفتتها من هضبة الحبشة ٠ وهذا هو أيضا حال نهر العطبرة ، مما حمل الناس على الاعتقاد بأن الفضل فى بناء تربة الدلتا فى مصر انما يرجع أساسا اليها ٠



نسكل (١٨)

النيل الأزرق ونهر العطبرة

(جـ) حوض العطبرة (موسمي الايراد) :

لنهر العطبرة رافدان رئيسيان هما بحر انسلام ونهر ستيت ينبعان من منحدرات شمال الحبشه . ومساحة حوض العطبرة ورافديه تبلغ نحو(١٠٠ر٠٠٠) كيلو متر مربع . ويصب نهر العطبرة فى النيل الرئيسى عند مدينة عطبرة على مسافة ٣١٠ كيلو متر شمالى الخرطوم .

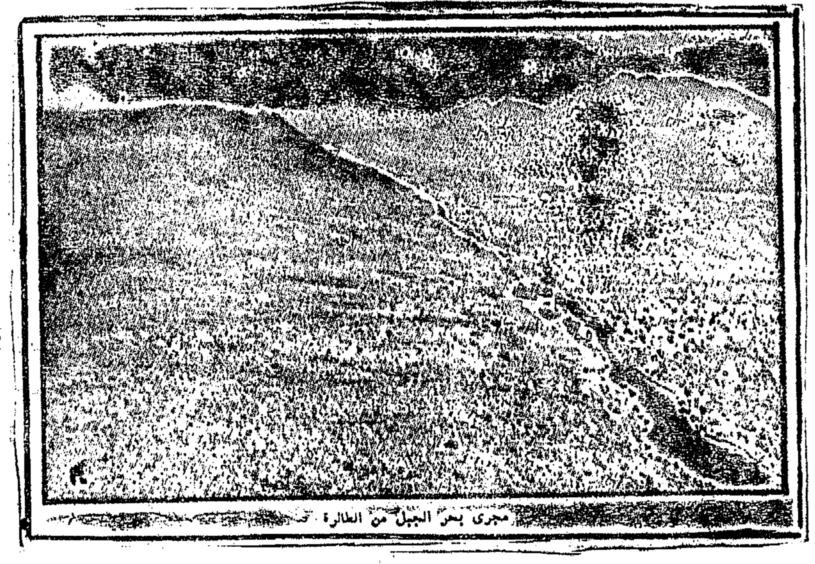
وتمثل أمطار حوض ستيت المورد الرئيسى لايراد نهر العطبرة . ويقدر النصرف السنوى للعطبرة بنحو (١١ر٨٤) مليار متر مكعب . وتجف اجزاء كبيرة من الحوض خلال الفترة من ينساير الى مايو فترة جفاف الحوض ويبدأ التصرف من يونيو ويتزايد حتى يبلغ الذروة فى أغسطس ثم يروح متناقصا الى ديسمبر .

ومن الطريف ان مؤلف هذا الكتاب كان طالبا بمدرسة عطبرة الابتدائية ، وقد بنيت على ضفة نهر العطبرة غير بعيد عن كبرى الدامر حيث يلتقى نهر العطبرة بالنيل . وكنا نشاهد عن قرب جفاف اجزاء كبيرة من نهر العطبرة في ينساير بحيث كنا نعبره من ضفة الى أخرى على أقدامنا !

النيل الأبيض (يعطى طول العام)

يرجع الفرق العظيم بين (مائيـة منـابع النيل) الاستوائية (هضبة البحيرات) و (مائية) منابعه من هضبة الحبشة الى عاملين أساسيين هما :

١ ـ الفرق الملحوظ من حيث طبيعة المجرى كمـا هو ظاهر فى شكل ـ بحر الغزال ـ وشكل (١٩) ـ بحر الجبل ـ ، كما ان ٢ ـ المنابع الأولى انما تقع فى منطقة الحزام الاستوائى مهما أزيح بعضه شـمالا أو جنـوبا تحت تأثير عـوامل عـديدة أهمها الوضـع الظاهـرى للشمس • وعلى جبهة التجمع ـ شكل (١٦) ـ تلتقى كتل الهواء المقبلة من نصف الـكرة الشمالى مع كتـل الهواء المقبلة من نصف الكرة الجنوبى فيحدث بعمليـة التجمع هذه أن يصعد الهواء فتصب أمطار اسـتوائية مستديمة تقريبا على مدى العـام • وهـذه الجبهة هى نفسها التى تسبب أمطار الحبشة الموسمية عندما تنزاح شمالا كما فى شكل (١٦) مثلا • ولذلك تقتصر أمطار معظم هضبة الحبشة على الفترة من السنة المحصورة بين



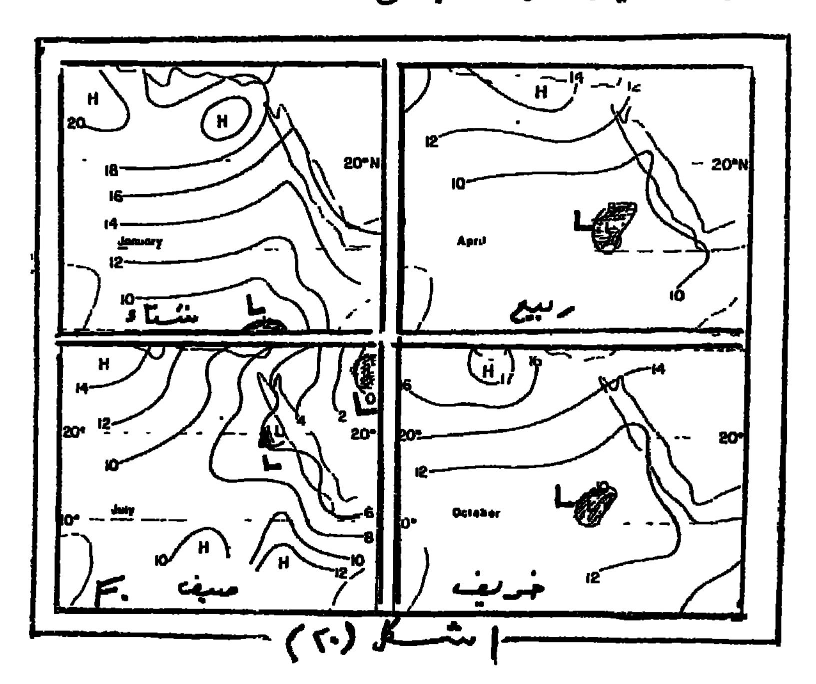
شكل (١٩) بحر الجبل

شهرى يونيو وسبتمبر ، عندما تغزوها الرياح الموسمية الجنوبية الغربية المحملة بأبخرة مياه المحيط الهندى كما فى شكل (٣) .

وفى فصلى الربيع والخريف تقع مناطق البحر الأحمر عامة ويقع الجزء الشرقى من هضبة الحبشة فى مهب الرياح الجنوبية الشرقية التى يسوقها انخفاض السودان الموسمى عندما يتمركز على شمال السودان فى

فصلى الربيع والخريف ٠ وتتوقف أهم صفات وخواص هذا التيار الهوائى على مصدره من حيث طبيعة سطح الأرض والوضع الظاهرى للشمس وهو المتحكم فى تحركات انخفاض السودان الموسمى على مدى العام ، كما هو موضح فى شكل (٢٠) ٠

ويقدر تصريف النيل الأبيض عند ملكال بنحو ٢٩٫٠٠ مليار متر مكعب فى السنة ٠



شكل (٢٠)

مراكز انخفاض السودان
الموسمى على مدى العام

- ١٠ -

العوامل الجوية المتحكمة فى فيضان النيل

على رأس العوامل الجوية المتحكمة فى فيضان النيل ، ومن ثم ازاحة جبهة التجمع التحت المدارية نحو الشمال ، تيار هوائي علوى بارد يتدفق من أقصى الشرق بين الصين والهند ليعبر شرق أفريقيا ، يعرف علميا باسم (التيار النفاث الشرقى) • وغالبا ينشأ هذا التيار النفاث فوق هضبة التبت في أقصى الشرق ، الا انه فوق أفريقيا يحتاج الى مزيد من الطاقة الناجمة عن فروق درجات الحرارة بين الشمال والجنوب فوق شرق أفريقيا •

وهكذا كان طبيعيا أن يوجه البحث الى الكشف عن أسباب نشاط ذلك التيار النفاث الشرقى ، على أن يؤخذ فى الاعتبار ان ما يعتمد عليه فريق من المشتغلين بعلم المناخ من محاولة ربط ظواهر الجو ببعضها بمعاملات ارتباط احصائية خلال فترات متباينة من الزمن ، فى غياب توفر أى ارتباط طبيعى ظاهر ، على غرار محاولة ربط قلة أمطار فيضان النيل بظاهرة

(النينو) في غرب أمريكا الجنوبية .... ، مثل تلك المحاولات انما تحتاج أولا الى اقامة الدليل السليم على توفر الارتباط الطبيعي بين وجود أو غياب (النينو) وفيضان النيل ! وعلى أية حال ، يمكن حتى الآن التثبت من أمرين هما :

أولا : مدى نشاط التيار النفاث الشرقى على شرق أفريقيا .

ثانيا : مدى ازاحة حزام التجمع تحت المدارى شمالا .

والملاحظ أن موجات الحر التى تصاحب نشاط انخفاض السودان الموسمي فى فترة الخماسين ، والابتداء المبكر للنمط الصيفى لدورة الرياح على شمال وادى النيل كلها عوامل توفر فروقا لها قيمتها وقدرها فى توزيع السحاب ودرجات الحرارة بين الشمال والجنوب ، ومن ثم تؤدى الى نشاط التيار النفاث الشرقى الذى يعمل بدوره على تنشيط ازاحة جبهة التجمع تحت المدارية تجاه الشمال ويبشر بعام مطير .

ومن العوامل الفلكية التى لها صلة وثيقة باثارة السحب ونزول المطر دخول الأرض فى أسراب وفيرة بالشهب التى بعد احتراقها فى أعالى جو الأرض تترسب أكاسيدها الى قرب سطح الأرض وتكون أجود أنواع نوى التكاثف التى تلقح بها الرياح السحب لتجود

بالمطر • وهذا أيضا من ضمن المقصود لكلمة لواقح فى قوله تعالى :

[وأرسلنا الرياح لواقح فأنزلنا من السماء ماء فأسقيناكموه •••]

ـ الحجر (٢٢) ـ

ويبحث بعض المشتغلين بالمناخ عن تأثير ظاهرة الانقلاب الحرارى [عندما يحدث في مياه المحيط المتاخم للساحل الغربى لأمريكا الجنوبية ، وهى المعروفة باسم ـ ظاهرة النينو ـ على النيل وفيضانه ، وكذلك تأثير الانقلاب الحرارى فى مياه المحيطات الجنوبية المتاخمة للمتحدر الجنوبى •] والمقصود بالانقلاب الحرارى صعود طبقات مياه الأعماق الدافئة لكى تحل محل طبقات من ماء السطح البارد ، على زيادة وشحة الأمطار الموسمية فى آفريقيا •

والحقيقة العلمية هى أن الحصول على معامل ارتباط بين متغيرين مهما كان هذا المعامل كبيرا لا يمكن أن يتخذ دليلا على وجود علاقة طبيعية تربط بين المتغيرين !

— ١١ —

عوامل أخـرى

كتب بليس (E. W. Bliss) فى مجلة المجمـع الملـكى البريطانى[المجلد الأول العـدد رقم (٥) عام ١٩٢٧] تحت عنوان :

[النيل وطقس العالم] يقول :

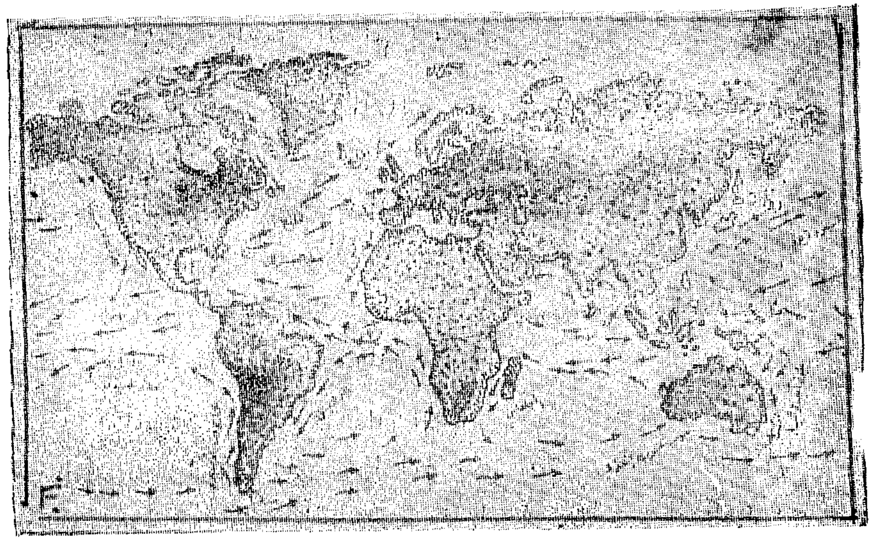
(ان فيضان النيل العالى يعقبه فى الغـالب شـتاء شديد البرودة فى أوروبا • وكذلك يشاهد انخفاض يحـدث فى درجات حـرارة المنـاطق الاسـتوائية عن معدلاتها كثيرا خلال تلك الفترات) •

وقال (G. C. Supson) رئيس هيئة الأرصـاد البريطانية سابقا فى مكان آخر :

(لدينا أرصاد فيضان النيل ترجع نحـو ألف عام للوراء • ونحن نرى منها انه تحـدث فترات سعة كل منها نحو ٢٠ سنة يأتى فيها النيل شحيحا فى الغالب ، وتأتى من بعدها فترات سعة الواحدة منهـا زهاء ١٠٠ عام تحدث فيها فيضانات عالية •

ويقول مؤلف هذا الكتاب :

ان للتيارات البحرية العظمى ــ شكل (٢١) ــ تأثيرات كبرى على الجو فى أجزاء عديدة من سطح الأرض • ومن أمثلة ذلك المألوفة تأثير تيار الخليج الدافىء على جو غرب أوروبا ، ومثل تأثير تيار بيرو البارد على الجو من غرب أمريكا الجنوبية • وفى عام ١٩٣٥ استولت الدهشة على الناس هناك عندما ارتفعت درجة حرارة ماء البحر كثيرا عن معدلها بحيث تغير الطقس وتكاثرت السحب وتساقط المطر بغزارة لم يعهدها أهل المنطقة الساحلية الذين سمعوا لأول مرة



شكل (٢١)

التيارات البحرية العظمى

فى حياتهم هدير الرعد وأبصروا ومضات البرق ولـم يكونوا قد ألفوا ذلك من قبل !

وكان سبب كل ذلك هو التغير المفاجىء فى درجة حرارة ماء المحيط الهادى المتاخم للقارة · فقد توقف التيار المائي البارد الذى يقبل من الجنـــوب حيث قارة الجنوب الجليدية · وهذا هو نفســه تيار (بيرو) أو تيار (همبولدوت) · وقد استمر توقفه عن التدفق مدة شهر كامل !

وتيار (همبولدوت) هذا تيار مائى بارد من اهم تيارات المحيط الهادى الجنوبى · وهو يجرى شـــمالا على طول الساحل الغربى لأمريكا الجنوبية ، ويصل الماء البارد فى حرارته الذى يجلبه هذا التيار حدود برودة المياه القطبية الجنوبية · والمفهوم أن مصـــدر برودته هو انبثاق ماء المحيط البارد من الأعماق الى السـطح تحت تأثير الدورة العامة ·



السـد العالى(*)

يبلغ طول السد العالى بأكمله (٣٦٠٠) متر ، منها (٥٢٠) مترا بين ضفتي النيل، والباقى على هيئة جناحين على الجانبين · طول أحدهما (الأيمن) هو (٢٣٢٥) مترا على الضفة الشرقية وطول الجناح الأيسر (٧٥٥) مترا على الضفة الغربية للنيل ·

ويبلغ ارتفاع السد (١١١) مترا فوق قاع النيل من منسوب (٨٥) الى منسوب (١٩٦) · وعرضه عنده القاع (٩٨٠) مترا وعند القمة (٤٠) مترا فقط·

وعلى الجانب الأيسر للسد مخرج يسمح بصرف ما يزيد على منسوب (١٨٢) وهو أعلى منسوب لحجز المياه أمام السد بتصرف أقصى قدره (٢٤٠٠) متر مكعب فى الثانية ·

(*) النيل ... للجنة الأهلية المصرية للرى والصرف ·

ويبلغ سعة حوض التخزين على أكبر منسوب للحجز [١٦٢] مليار متر مكعب يمكن ان تختزنها بحيرة صناعية كبيرة طولها (٥٠٠) كيلو متر ، ومتوسط عرضها (١٢) كيلو متراً• وتبلغ مساحتها نحو (٦٥٠٠) كيلو متر مربع • وهى ثانى بحيرة صناعية فى العالم•

وتقع عند مخارج انفاق السد الاثنى عشر (تربينات) قدرة كل منها ١٧٥ر٠٠٠ كيلو وات تنتج سنويا قرابة (١٠) مليار كيلو وات ساعة •

وفى ختام هذه العجالة التى نقدمها للقارىء الكريم نحب أن لا يفوتنا ذكر حسنة أخرى (من حسنات السد العالى) بالأرقام ، فقد جنب مصر أهم غوائل النيل وغدره بالزيادة أو بالنقصان • فقد يحدث ان يتباعد تصرفه عن معدله بمقدار كبير فيصعد مثلا الى نحو ١٠٠ ألف مليون متر مكعب فى موسم الفيضان الواحد كما حدث عام ١٩١٦ ، أو يهبط الى ٣٦ ألف مليون متر مكعب فقط كما حدث عام ١٩١٣ ، مما يدل على أن العوامل المتحكمة فى أمطار الحبشة بالذات عرضة لتأثيرات عديدة هى موضوع دراسات هامة تحت اشراف المؤلف فى قسم الفلك والأرصاد بجامعة القاهرة ، والله تعالى الموفق •

الفهــرس

الأشكال

صدر من هذه السلسلة :

١ ـ الكومبيوتر	تأليف د٠ عبد اللطيف أبو السعود
٢ ـ النشرة الجـوية	تأليف د٠ محمد جمال الدين الفندى
٣ ـ القمامة	تأليف د٠ مختار الحـلوجى
٤ ـ الطاقة الشمسية	تأليف د٠ ابراهيم صـقر
٥ ـ العلم والتكنولوجيا	تأليف د٠ محمد كامل محمود
٦ ـ لعنة التلوث	تأليف د٠ جميلة واصـل
٧ ـ العلاج بالنباتات الطبية	تأليف م٠ سعد شعبان
٨ ـ الكمياء والطاقة البديلة	تأليف د٠ محمد نبهان سويلم
٩ ـ النهـــر	تأليف د٠ محمد فتحى عوض الله
١٠ ـ من الكمبيـوتر الى السوبر كمبيوتر	تأليف د٠ عبد اللطيف أبو السعود
١١ ـ قصة الفلك والتنجيم	تأليف د٠ محمد جمال الدين الفندى
١٢ ـ تكنولوجيا الليزر	تأليف د٠ عصام الدين خليل حسن
١٣ ـ الهـرمون	تأليف د٠ سينوت حليم دوس
١٤ ـ عودة مكوك الفضاء	تأليف م٠ سعد شعبان
١٥ ـ معـالم الطريق	تأليف م٠ سعدالدين الحنفى ابراهيم
١٦ ـ قصص من الخيال العلمى	تأليف رؤوف وصفى
١٧ ـ برامج للكمبيوتر بلغة البيزيك	تأليف د٠ عبد اللطيف أبو السعود
١٨ ـ الرمال بيضاء وسوداء وموسيقية	تأليف د٠ محمد فتحى عوض الله

١٩ ـ القوارب للهواة	تاليف	شفيق مترى
٢٠ ـ الثقافة العلمية للجماهير	تاليف	جرجس حلمى عازر
٢١ ـ أشعة الليزر والحياة المعاصرة	تأليف	د. محمد زكى عويس
٢٢ ـ القطاع الخاص وزيادة الانتاج فى المرحلة القادمة	تأليف	د. سعد الدين الحنفى
٢٣ ـ المريخ الكوكب الأحمر		
٢٤ ـ قصة الأوزون	تاليف	د. زين العابدين متولى
٢٥ ـ قصص من الخيال العلمى ج٢	تأليف	رؤوف وصفى
٢٦ ـ الذره	تأليف	د.م ابراهيم على العيسوى
٢٧ ـ قصة الرياضة	تأليف	على بركه
٢٨ ـ الملونات العضوية	تأليف	محمد كامل محمود
٢٩ ـ ألوان الطاقة	تأليف	عبد اللطيف أبو السعود
٣٠ ـ صور من الكون	تأليف	زين العابدين متولى
٣١ ـ الحاسب الالكترونى	تأليف	محمد نبهان سويلم
٣٢ ـ النيـل	تأليف	محمد جمال الدين الفندى

العدد القـادم :

الحرب الكيماوية ج ١ — تأليف دكتور أحمد مدحت اسلام

د. محمد دعبد الرازق الزرقا

د. عبد الفتاح محمد بدوى

رقم الايداع بدار الكتب ١٩٩٣/٧٠٣٩

ISBN — 977 — 01 — 3444 — 9

لا يعرف التاريخ ـ قديمه وحديثه ـ نهراً ارتبطت به حياة الناس متعايشين فى حوضه كما ارتبطت حياة المصريين بنهرهم العظيم .

وقديما قال هيرودوت . إن مصر هبة النيل وهى حقيقة على كل مصرى ان يدركها ويدرك ابعادها

وعلى مصر ان تحافظ على ماء النيل وعدم تلويثه بكل الوسائل وعدم التعرض لمجراه بمختلف المشاريع



مطابع الهيئة الم

١٤٠ قرشاً